

# Многостадийный алгоритм сегментации изображений

М.В. Минченков, Д.В. Юрин.

Московский Физико–Технический Институт  
НПП «ОПТЭКС»

Сегментация цифровых изображений находит широкое применение в обработке аэрокосмических снимков [1], медицинских изображений [2], распознавания текста [3] и многих других приложениях. Однако все разработанные на настоящий момент алгоритмы имеют ограниченную область применения.

Предлагаемый эвристический подход основан на поиске границ площадных объектов, выборе затравок кластеров вблизи границ, с последующим наращиванием кластеров до полного покрытия изображения. Алгоритм строится как многостадийный процесс, для того, что бы иметь возможность изменять и дополнять набор правил используемых для выбора затравок, их наращивания и слияния областей. К алгоритму предъявляется требование работоспособности на широком классе изображений, минимального числа и физической ясности задаваемых из вне параметров .

Предлагаемый алгоритм вкратце состоит в следующем.

- 1) В качестве меры различия двух соседних областей изображения выбиралась

$$M = \begin{cases} 1, & \text{если } B_1 = B_2, \\ f/(f+1) & B_1 \neq B_2; \end{cases} \quad \text{где } f = (\sqrt{D_1} + \sqrt{D_2})/(B_1 - B_2);$$

$B_i, D_i$  – средняя яркость и дисперсия по  $i$ -ой области.

- 2) Задается минимальный размер выделяемого сегмента  $L$ . Изображение сканируется рамкой размером  $L \times L$ . В пределах рамки изображение делится пополам четырьмя способами: по горизонтали, вертикали и диагоналям. Выбирается деление минимизирующее  $M$  и  $\min\{M\}$  наносится на новое изображение. Изображение мер корректируется с учётом направления деления для уменьшения вероятности нахождения неустойчивых делений.
- 3) Ищутся точки локальных минимумов по  $x, y$  на скорректированном изображении меры, при дополнительном требовании, что расстояние между этими точками не менее  $L$ .
- 4) Строятся частично закрасенные области (затравки) для последующего выращивания кластеров в окрестности найденных на предыдущем этапе точек минимумов скорректированной меры.
- 5) Производится наращивание затравок до полной сегментации изображения. Разработано несколько вариантов наращивания.

## Литература:

1. Thomas Hofmann, Jan Puzicha and Joachim Buhmann, “Deterministic Annealing for Unsupervised Texture Segmentation”, Proceedings of the International Workshop on Energy Minimization Methods in Computer Vision and Pattern Recognition (EMMCVPR'97), P. 213-228, Venice, 1997.
2. Huseyin Tek and Benjamin B. Kimia, “Volumetric Segmentation of Medical Images By Three-Dimensional Bubbles” CVIU, February, 1997.
3. P.S. Williams and M.D. Alder. Generic texture analysis applied to newspaper segmentation. In Proceeding for ICNN96, vol. 3, P. 1664-1669, Washington DC, June 1996.